

## MAGNETIC RESONANCE IMAGING PICKUP DEVICE

**Publication number:** JP2211123

**Publication date:** 1990-08-22

**Inventor:** NOGUCHI KOICHI

**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

**Classification:**

**- international:** *G01R33/421; A61B5/055; G01R33/38; G01R33/42; H01F7/20; G01R33/28; A61B5/055; G01R33/38; H01F7/20; (IPC1-7): A61B5/055; G01R33/38; G01R33/42; H01F7/20*

**- European:**

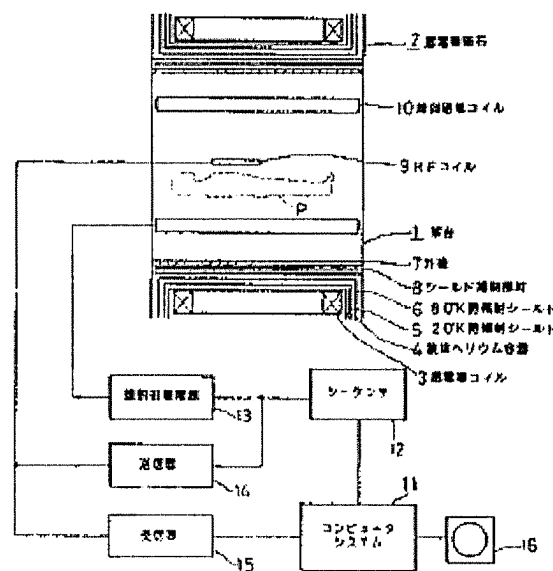
**Application number:** JP19890031071 19890213

**Priority number(s):** JP19890031071 19890213

**Report a data error here**

## Abstract of JP2211123

**PURPOSE:** To enable the avoidance of eddy current occurrence within a superconducting electromagnet by providing a shield auxiliary member comprising the lamination of a plurality of good superconducting non-magnetic thin plates with a gap formed from one another between the outermost layer of a heat radiation shield and the outer cover thereof. **CONSTITUTION:** A plurality of layers of heat radiation shields 5 and 6 are formed on a liquid helium container 4 housing a superconducting coil 3, and an outer cover 7 is further applied to the plurality of the layers, thereby constituting a superconducting electromagnet 2 for generating static magnetic field. In addition, a shield auxiliary member 8 comprising the lamination of a plurality of good superconducting non-magnetic thin plates with a gap formed from one another is provided between the outermost layers of the shields 5 and 6, and the outer cover 7 thereof. As a result, it is possible to avoid the occurrence of eddy current in the superconducting electromagnet 2. According to the aforesaid construction, it is possible to reduce the evaporation of liquid helium and to transmit correct phase information to proton excited on a subject via gradient magnetic field pulses. Consequently, it becomes possible to remarkably improve the quality of reconstructed image, compared with the conventional quality.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-211123

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)8月22日

A 61 B 5/055  
G 01 R 33/38  
33/42  
H 01 F 7/20

C

6447-5E  
7831-4C  
7621-2G  
7621-2G

A 61 B 5/05  
G 01 R 33/22  
G 01 N 24/06

3 3 1

T  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 磁気共鳴イメージング撮影装置

⑮特 願 平1-31071

⑯出 願 平1(1989)2月13日

⑰発 明 者 野 口 広 一 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場  
内

⑱出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

## 明 細 書

の改良に関する。

(従来の技術)

## 1. 発明の名称

磁気共鳴イメージング撮影装置

## 2. 特許請求の範囲

(i) 超電導コイルを収容した液体ヘリウム容器上に熱輻射シールドを複数形成し、更に外皮を施して静磁場発生用の超電導磁石を構成してなる磁気共鳴イメージング撮影装置において、

前記熱輻射シールドの最外層と前記外皮との間に、複数枚の良導電性非磁性薄板を相互に隙間を形成して積層してなるシールド補助部材を具備することを特徴とする磁気共鳴イメージング撮影装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、静磁場発生用に超電導磁石を用いる磁気共鳴イメージング撮影装置に関し、特に超電導磁石によぼす渦電流の影響を抑制する技術

の改良に関する。  
従来、この種の磁気共鳴イメージング撮影装置においては、静磁場発生用の超電導磁石は、超電導コイルを極低温に冷却するために、この超電導コイルを液体ヘリウム容器内に収容し、液体ヘリウムが4.2 K(ケルビン)に達して蒸発するのを防ぐため、液体ヘリウム容器上に20 K熱輻射シールドを配置し、更にその外側に80 K熱輻射シールドを配置するなどして熱輻射シールドを複数形成し、また更に前記各部を保護するなどの観点でFRP等の強化プラスチックを熱輻射シールドの最外層上に外皮として施していた。

そして、この超電導磁石による静磁場発生空間に配置された被検体からプロトンを励起するため送信コイルから励起用高周波パルスが被検体に対して印加し、更に励起用高周波パルスで励起されるプロトンに位相情報を与えるため、傾斜磁場コイルから傾斜磁場パルスを被検体に対して印加するものである。

なお、位相情報が与えられたプロトンによる磁気共鳴信号は、受信コイルを介して収集され、この収集された磁気共鳴信号を基に画像再構成処理やスペクトル分析処理を実行することより画像情報を得てモニタ上に画像情報が示す内容を表示したり、ハードコピー上に画像情報が示す内容を記録したりすることができる。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来のこの種の磁気共鳴イメージング装置の場合においては、傾斜磁場コイルから傾斜磁場パルスが発生する毎に、超電導磁石内で渦電流が発生し、この渦電流のために傾斜磁場パルスが乱れて、プロトンの位置情報に歪成分を与え、モニタやハードコピー上の画質を劣化させる。また、液体ヘリウム層への熱侵入により、ボイルオフ量を増す等の悪影響を与えていた。

そして、超電導磁石内に発生される渦電流は、容積導体や材質によって大きさが決まる。しかし、従来構成にあつては、熱輻射シールドの厚さを薄くするとシールド効果が低下するため、その熱輻

射シールドの厚さを薄くして渦電流の影響を少なくすることができない。また、現時点では熱輻射シールド等の材質として渦電流発生を更に低く抑えることができる材質が存在しない。

従って、従来は、モニタやハードコピー上の画質が渦電流によって劣化するのを容認しているという状況にあった。

本発明は、係る事情に鑑みてなされもので、その目的は、超電導磁石内に渦電流が発生する事態を回避することができる磁気共鳴イメージング撮影装置を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記の目的を達成するため、超電導コイルを収容した液体ヘリウム容器上に熱輻射シールドを複層形成し、更に外被を施して静磁場発生用の超電導磁石を構成してなる磁気共鳴イメージング装置において、

前記熱輻射シールドの最外層と前記外被との間に、複数枚の良導電性非磁性薄板を相互に隙間を

形成して積層してなるシールド補助部材を具備することを特徴とする。

(作用)

本発明による磁気共鳴イメージング撮影装置であれば、外被直下にシールド補助部材が存在するため、熱輻射シールドの厚さを可及的に薄くしても、熱輻射に対するシールド効果を良好に維持することができる。また、シールド補助部材自体は、複数枚の良導電性非磁性薄板を相互に隙間を形成して積層してなるものである。

従って、超電導磁石内に与える影響を著しく少なくすることができ、これにともない傾斜磁場コイルから傾斜磁場パルスが発生した際、超電導磁石内に発生する渦電流を局部的に大きくし、液体ヘリウム層への侵入を抑えるとともに、画質への影響も低減できる。

(実施例)

第1図は、本発明が適用された一実施例の磁気共鳴イメージング撮影装置における架台の概略を示す構成図である。

この一実施例の磁気共鳴イメージング撮影装置は、架台1に被検体Pを包囲し得るように超電導磁石2を設置している。この超電導磁石2は、超電導コイル3を収容した液体ヘリウム容器4上に20K熱輻射シールド5を配置し、その外側に80K熱輻射シールド6を配置しており、また80K熱輻射シールド6とFRPからなる外被7との間にシールド補助部材8を設けている。

シールド補助部材8は、本実施例にあつては、複数枚の銅薄板を相互に隙間を形成して積層してなる。なお、複数枚の銅板に代えて複数枚のアルミニウム薄板の如くの良導電性非磁性薄板を用いることもできる。

また、超電導磁石2により形成される静磁場空間には、励起用高周波パルスの発信及び磁気共鳴信号の受信を行うRFコイル9と、プロトンに位相情報を与える傾斜磁場コイル10とが配置される。

更に、コンピュータシステム11を制御中枢としてシーケンサ12が制御動作され、シーケンサ12により傾斜磁場電源13及び送信器14が駆

動されることにより、RFコイル9から励起用高周波パルスが発信され、傾斜磁場コイル10より傾斜磁場パルスが発信されるようになされている。

そして、被検体Pにて励起されたプロトンによる磁気共鳴信号がRFコイル9により受信されて受信器15に加わり、受信器15の出力がコンピュータシステム11へ送出され、コンピュータシステム11において収集した磁気共鳴信号を基に、画像再構成処理を実行するようになされている。なお、コンピュータシステム11の処理結果は、モニタ16上に画像表示される。

前述の如く、本発明の一実施例の磁気共鳴イメージング撮影装置にあっては、外被7の直下にシールド補助部材8が存在するため、20K熱輻射シールド5及び80K熱輻射シールド6の厚さを可及的に薄くしても熱輻射に対するシールド効果を良好に維持することができる。

また、シールド補助部材8自体は、複数枚の銅薄板を相互に隙間を形成して積層してなるものである。

情報を与えることができ、これにともなって従来に比し再構成画像の画質が著しく改善されたものとなった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明が適用された一実施例の磁気共鳴イメージング撮影装置の概略を示す構成図である。

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1…架台          | 2…超電導磁石    |
| 3…超電導コイル      | 4…液体ヘリウム容器 |
| 5…20K熱輻射シールド  |            |
| 6…80K熱輻射シールド  |            |
| 7…外被          | 8…シールド補助部材 |
| 9…RFコイル       | 10…傾斜磁場コイル |
| 11…コンピュータシステム | 12…シーケンサ   |
| 13…傾斜磁場電源     | 14…送信器     |
| 15…受信器        | 16…モニタ     |

代理人弁理士 則 近 意 佑

代理人弁理士 近 藤 猛

これにより、傾斜磁場コイル9から傾斜磁場パルスが発生した際、超電導磁石2内に発生する渦電流を局部的に大きくし、液体ヘリウム層への侵入を抑えるとともに、画質への影響も低減できる。

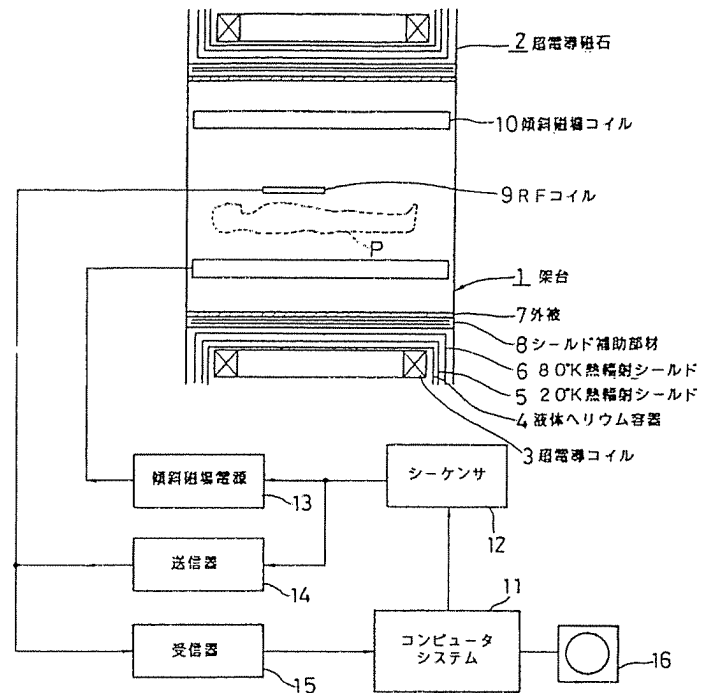
このようなことから、本発明の一実施例によれば、被検体Pに励起されるプロトンに対し傾斜磁場パルスによって正しい位相情報を与えることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明が適用された磁気共鳴イメージング装置は、シールド補助部材によって熱輻射シールドの厚さを可及的に薄くしたので、超電導磁石に与える影響が著しく低下されたものとなった。

そのため、傾斜磁場コイルから傾斜磁場パルスが発生された際、超電導コイル内に発生する渦電流が局部的に大きくなる。

従って、本発明によれば、液体ヘリウムの蒸発量を低減できるとともに、被検体に励起されるプロトンに対し傾斜磁場パルスによって正しく位相



第1図